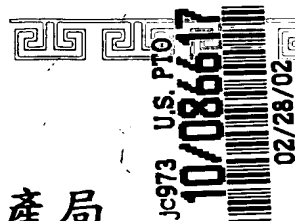
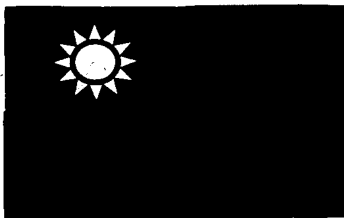


#2



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，

其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2001 年 10 月 31 日
Application Date

申請案號：090218619
Application No.

申請人：鴻海精密工業股份有限公司
Applicant(s)

局長
Director General

陳明邦

發文日期：西元 2001 年 11 月 20 日
Issue Date

發文字號：09011017908
Serial No.

申請日期： 90.10.31	案號： 90-18619
類別：	

(以上各欄由本局填註)

新型專利說明書

一、 新型名稱	中文	多光路光開關
	英文	
二、 創作人	姓名 (中文)	1. 吳煥燦 2. 廖志源
	姓名 (英文)	1. 2.
	國籍	1. 中華民國 2. 中華民國
	住、居所	1. 台北縣土城市自由街2號 2. 台北縣土城市自由街2號
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 鴻海精密工業股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. HON HAI PRECISION INDUSTRY CO., LTD.
	國籍	1. 中華民國
	住、居所 (事務所)	1. 台北縣土城市自由街2號
	代表人 姓名 (中文)	1. 郭台銘
	代表人 姓名 (英文)	1.



四、中文創作摘要 （創作之名稱：多光路光開關）

本創作多光路光開關由第一輸入及輸出端、第二輸入及輸出端、第三輸入及輸出端、基座及光路轉換裝置構成。各輸入及輸出端通過基座之固持件而實現相互間之準直及定位，輸出端與輸入端係合圍光路轉換裝置，光路轉換裝置並可移入或移出該輸出端與輸入端所合圍之空間，以實現輸入及輸出端間之多光路轉換。

英文創作摘要 （創作之名稱：）



本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

無

五、創作說明 (1)

【創作領域】

本創作係關於一多光路光開關，特別係關於一種利用多個反射元件之配合同時實現多種光路轉換之光開關。

【創作背景】

光開關係一種重要的光被動元件，其在光網路系統中對光訊號進行選擇性開關操作。在任一通訊網路中，通訊通道均要在各節點間進行通道路由或轉換，故，一種理想的光開關就十分的必要。在光纖通信系統中，已發展了多種光訊號轉換的方法，其中一種重要的分支即是機械式光開關。

機械式光開關係利用機械、電磁等方式作動使光纖或光學元件發生移動，從而實現光束在不同輸出埠間的切換，其包括移動光纖式與移動光學元件式，其理想的性能參數包括：低損耗($<1\text{dB}$)、高隔離度($>50\text{dB}$)及較快的開關速度(數十毫秒)等。

對於移動光纖式機械光開關，其一端的光纖是固定的，而另一端的光纖是活動的，通過移動活動光纖使之與固定光纖中的不同埠相耦合，從而實現光路的切換。其主要的問題是在每次移動活動光纖的過程中均需要有精確的準直，由於光纖直徑的細小，故，在其準直的過程中極小的軸向、縱向偏離以及軸向夾角的偏差都能引起較大的插入損耗；且，由於光纖較細，在光纖來回移動的過程中，會因為強度不夠而出現彎曲變形，從而產生光訊號洩漏，但若在光纖之外圍覆上強度較高之外層，則會使光纖不易



五、創作說明 (2)

於移動，並增加移動所需之機械力。

對於移動光學元件式光開關，其藉由光學元件之移動面使光束傳輸光路發生改變，較為常用之光學元件包括：套管、反光鏡及稜鏡等。如第一圖所示，係美國專利第5,742,712號所揭示之發明內容，其係關於一種移動反射面型機械式光開關，其包括：一第一套管426；收容於該第一套管426之第一輸入光纖422及第一輸出光纖424；一第二套管434，收容於該第二套管434之第二輸入光纖430及第二輸出光纖432；且在每一套管之前端均設有一漸變折射率透鏡(GRIN Lens)，可準直第一輸入光纖422與第二輸入光纖430之輸入光束成為平行光，並將平行光匯聚使之分別進入第一輸出光纖424或第二輸出光纖432。

該第一套管426及第一漸變折射率透鏡428與第二套管434及第二漸變折射率透鏡436相對設置且彼此對準。反射元件420置於第一漸變折射率透鏡428與第二漸變折射率透鏡436之間，其具有二反射面，分別與二漸變折射率透鏡相對應，通過一繼電器的控制可在第一位置與第二位置間作上下來回移動，以改變光束傳輸之方向，從而達成光路切換的效果。

為達到理想之準直，二漸變折射率透鏡間之軸向間距必需足夠大以滿足反射元件420在其間調整之需要，但是二漸變折射率透鏡之軸向間距對光開關之插入損耗又有著顯著之影響，且此軸向間距不得大於2.0mm，否則，將產生較大之插入損耗，從而影響光束之輸出。同時，相對無



五、創作說明 (3)

反射元件420時之光開關準直系統，在插入反射元件420時，由於反射元件420之二反射面間存在一定之間距，故，此反射面相對於輸入輸出光纖達到精確準直時必定使另一輸入輸出光纖產生較大之損耗。

【創作目的】

本創作目的係在於提供一種易於準直、插入損耗較小之光開關。

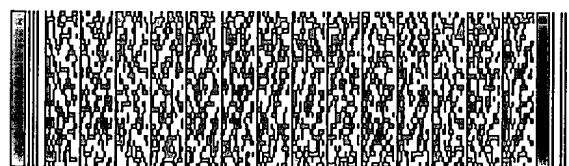
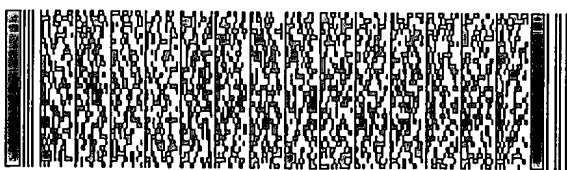
本創作之又一目的係在於提供一種利用多個反射元件之配合而實現光路轉換之光開關。

【創作特徵】

本創作多光路光開關由第一輸入及輸出端、第二輸入及輸出端、第三輸入及輸出端、一基座及一光路轉換裝置構成。各輸入及輸出端通過基座之固持件而實現相互間之準直及定位，輸出端與輸入端係合圍光路轉換裝置，光路轉換裝置並可移入或移出輸出端與輸入端所合圍之空間，以實現輸入及輸出端間之多光路轉換。

【較佳實施例】

請參閱第二圖，係本創作多光路光開關之一較佳實施例，其包括第一輸入端10、第一輸出端15、第二輸入端20、第二輸出端25、第三輸入端30、第三輸出端35、基板60及光路轉換裝置40。各個輸入端(10、20、30)以及各個輸出端(15、25、35)通過基板60之固持件(61、62、63、64、65、66)固定而實現相互間之準直及定位，且光路轉換裝置40可升降移入或移出各個輸入端與輸出端所合圍而



五、創作說明 (4)

成的空間，使來自各個輸入端的光訊號可以轉換至各個相應之輸出端。

第一輸入端10包括第一輸入光纖11及第一輸入準直器12；而第一輸出端15則包括第一輸出光纖13及第一輸出準直器14。其中，第一輸入光纖11插入第一輸入準直器12中，第一輸出光纖13插入第一輸出準直器14中，且第一輸入準直器12與第一輸出準直器14正對，以實現輸入光束被轉換為平行光且將平行光匯聚為輸出光束。

第二輸入端20及第三輸入端30分別與第一輸入端10之結構相同，而第二輸出端25及第三輸出端35則分別與第一輸出端15之結構相同，分別利用第二輸入準直器22及第三輸入準直器32與第二輸出準直器24及第三輸出準直器34以將來自第二輸入光纖21及第三輸入光纖31之二輸入光分別轉換為二平行光且匯聚上述二平行光分別至第二輸出光纖23及第三輸出光纖33。

光路轉換裝置40由一三面反射鏡41，三反射元件(42、43、44)，及一固定件45組成，其中三面反射鏡41與三反射元件(42、43、44)均設置於固定件45之上，通過一驅動器而實現光路轉換裝置40相對基板60之上下移動及旋轉。三面反射鏡41為一正三角形，其第一、第二、第三反射面(411、412、413)分別與三反射元件(42、43、44)平行相對。其中，第一、第二、第三反射面(411、412、413)亦可稱為主反射面，而位於三反射元件(42、43、44)之反射面則亦可稱之為次反射面。

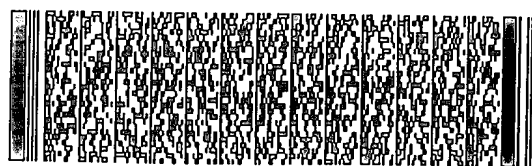


五、創作說明 (5)

又請參閱第三圖，當光路轉換裝置40位於第一狀態即光路轉換裝置被移出光路時，來自第一輸入光纖11之輸入光經由第一輸入直器12直接傳輸至第一輸出準直器14，並被匯聚至第一輸出光纖13而輸出。同理，來自第二輸入光纖21之輸出光將經由第二輸入準直器22及第二輸出準器24通過第二輸出光纖23輸出，而來自第三輸入光纖31之輸出光將經由第三輸入準直器32及第三輸出準器34通過第三輸出光纖33輸出。

再請參閱第四圖，當光路轉換裝置40位於第二狀態即光路轉換裝置40被移入光路且其三面反射鏡41之第一反射面411面對於第一輸入準直器12與第三輸出準直器34，第二反射面412面對於第二輸入準直器22與第一輸出準器14，以及第三反射面413面對於第三輸入準直器32與第二輸出準直器24。在此狀態時，來自第一輸入光纖11之輸入光束將被三面反射鏡41之第一反射面411(主反射面)及第一反射元件42(次反射面)反射至第三輸出光纖33，來自第二輸入光纖21之輸入光束將被三面反射鏡41之第二反射面412(主反射面)及第二反射元件43(次反射面)反射至第一輸出光纖13，且來自第三輸入光纖31之輸入光束將被三面反射鏡41之第三反射面413(主反射面)及第三反射元件44(次反射面)反射至第二輸出光纖23。

請參閱第五圖，當光路轉換裝置40位於第三狀態即光路轉換裝置40被移入光路且相對第二狀態逆時針旋轉60度，其三面反射鏡41之第一反射面411分別面對於第一



五、創作說明 (6)

輸入準直器12與第二輸出準直器24，第二反射面412面對於第二輸入準直器22與第三輸出準器34，以及第三反射面413面對於第三輸入準直器32與第一輸出準直器14。在此狀態時，來自第一輸入光纖11之輸入光束將被三面反射鏡41之第一反射面411(主反射面)及第一反射元件42(次反射面)反射至第二輸出光纖23，來自第二輸入光纖21之輸入光束將被三面反射鏡41之第二反射面412(主反射面)及第二反射元件43(次反射面)反射至第三輸出光纖33，且來自第三輸入光纖31之輸入光束將被三面反射鏡41之第三反射面413(主反射面)及第三反射元件44(次反射面)反射至第一輸出光纖13。

又請參閱第六圖，為本創作光開關之第二實施例99'，一多光路光開關，其與前述實施例工作原理及大部分結構相同，故以下僅對不同之處進行說明。其光路轉換裝置40'由四個反射元件及一固持件45'組成，四個反射元件分別為第一反射元件42'、第二反射元件43'、第四反射元件47及第五反射元件48。四個反射元件相互平行設置且固定於固持件45'之上，通過一驅動器之驅動而使光路轉換裝置40'可相對基板60'作上下移動及相對旋轉。其中，位於第一、第二反射元件之反射面為次反射面，而位於第四、第五反射元件之反射面為主反射面。

請參照第七圖，當本創作光開關位於第一狀態即第四反射元件47與第二輸入準直器22'及第三輸出準直器34'相對，且第五反射元件48與第三輸入準直器32'及第二輸出



五、創作說明 (7)

準直器24'相對，來自第一輸入光纖11'之輸入光將經由第一輸入準直器12'及第一輸出準直器14'而被直接準直至第一輸出光纖13'輸出。同時，來自第二輸入光纖21'之輸入光經過第二輸入準直器22'準直成平行光後將被第四反射元件47(主反射面)及第二反射元件43'(次反射面)反射至第三輸出準直器34'，故來自第二輸入光纖21'之輸入光將由第三輸出光纖33'輸出；與之相同的是來自第三輸入光纖31'之輸入光經由第五反射元件48(主反射面)與第一反射元件42'(次反射面)反射後將由第二輸出直器24'準直至第二輸出光纖23'。

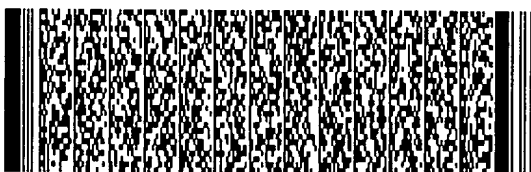
再請參照第八圖，當本創作光開關位於第二狀態時，光路轉換裝置40'相對第一狀態逆時針旋轉60度，即第四反射元件47與第一輸入準直器12'及第三輸出準直器34'相對，且第五反射元件48與第三輸入準直器32'及第一輸出準直器14'相對。來自第二輸入光纖21'之輸入光將經由第二輸入準直器22'及第二輸出準直器24'而被直接準直至第二輸出光纖23'。同時，來自第一輸入光纖11'之輸入光經過第一輸入準直器12'準直成平行光後將被第四反射元件47(主反射面)及第二反射元件43'(次反射面)反射至第三輸出準直器34'，故來自第一輸入光纖31'之輸入光將由第三輸出光纖33'輸出；與之相同的是來自第三輸入光纖31'之輸入光經由第五反射元件48(主反射面)與第一反射元件42'(次反射面)反射後將由第一輸出直器14'準直至第一輸出光纖13'。



五、創作說明 (8)

請參照第九圖，當本創作光開關位於第三狀態時，光路轉換裝置40'相對第一狀態逆時針旋轉120度，即第四反射元件47與第一輸入準直器12'及第二輸出準直器24'相對，且第五反射元件48與第二輸入準直器22'及第一輸出準直器14'相對。來自第三輸入光纖31'之輸入光將經由第三輸入準直器32'及第三輸出準直器34'而被直接準直至第三輸出光纖33'。同時，來自第二輸入光纖21'之輸入光經過第二輸入準直器22'準直成平行光後將被第五反射元件48(主反射面)及第一反射元件42'(次反射面)反射至第一輸出準直器14'，故來自第二輸入光纖21'之輸入光將由第三輸出光纖33'輸出；與之相同的是來自第一輸入光纖11'之輸入光經由第四反射元件47(主反射面)與第二反射元件43'(次反射面)反射後將由第二輸出直器24'準直至第二輸出光纖23'。

另外，本創作光開關亦可有其他變化設計。如：將上述二實施例中之二光路轉換裝置40及40'藉由一連杆連接為一體，同時使用，通過一驅動裝置驅動光路轉換裝置分別進入光路並作相應之旋轉以實現多光路光開關之6種不同之開關狀態。



圖式簡單說明

第一圖係習知技術光開關之光路示意圖。

第二圖係本創作多光路光開關之立體圖。

第三圖係本創作多光路光開關處於第一狀態之光路示意圖。

第四圖係本創作多光路光開關處於第二狀態之光路示意圖。

第五圖係本創作多光路光開關處於第三狀態之光路示意圖。

第六圖係本創作多光路光開關之第二實施例之立體圖。

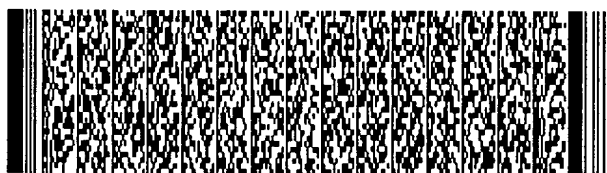
第七圖係本創作多光路光開關之第二實施例處於第一狀態之光路示意圖。

第八圖係本創作多光路光開關之第二實施例處於第二狀態之光路示意圖。

第九圖係本創作多光路光開關之第二實施例處於第三狀態之光路示意圖。

【元件符號說明】

第一輸入端	10, 10'	第二輸入端	20, 20'
第三輸入端	30, 30'	第一輸入光纖	11, 11'
第一輸出端	15, 15'	第二輸出端	25, 25'
第三輸出端	35, 35'	基板	60
第一輸出光纖	13, 13'	第一輸入準直器	12, 12'
第一輸出準直器	14, 14'	第二輸入光纖	21, 21'
第二輸出光纖	23, 23'	第二輸入準直器	22, 22'
第二輸出準直器	24, 24'	第三輸入光纖	31, 31'



圖式簡單說明

第三輸出光纖	33, 33'	第三輸入準直器	32, 32'
第三輸出準直器	34, 34'	光路轉換裝置	40, 40'
三面反射鏡	41	第一反射元件	42, 42'
第二反射元件	43, 43'	第三反射元件	44
固定件	45, 45'	第五反射元件	48
第四反射元件	47	空腔	67
第一反射面	411	第二反射面	412
第三反射面	413		
固持件	61-66, 61'-66'		



六、申請專利範圍

1. 一多光路光開關，其包括：

三輸入光纖，用於輸入光訊號至光開關中；

三輸出光纖，用於接收來自輸入光纖之光訊號並自光開關中輸出；

一可動三面反射鏡，其具有三個反射面，每一反射面分別與一輸入光纖及一輸出光纖相對；

三可動反射元件，其每一反射元件分別與上述三面反射鏡之一反射面對，可使輸入光纖輸入之光訊號經一反射元件及上述三面反射鏡反射後入射至三輸出光纖之一。

2. 如申請專利範圍第1項所述之光開關，其中該三輸入光纖可以為第一輸入光纖，第二輸入光纖及第三輸入光纖。

3. 如申請專利範圍第2項所述之光開關，其中該三輸出光纖可以為第一輸出光纖，第二輸出光纖及第三輸出光纖。

4. 如申請專利範圍第1項所述之光開關，其中該可動三面反射鏡以及該可動反射元件係可移出該三輸入光纖與三輸出光纖所合圍之區域。

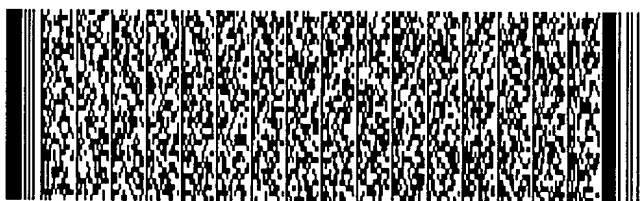
5. 如申請專利範圍第4項所述之光開關，其中該第一輸入光纖與第一輸出光纖相對設置，可使來自第一輸入光纖之光訊號直接由第一輸出光纖輸出，該第二輸入光纖與第二輸出光纖相對設置，可使來自第二輸入光纖之光訊號直接由第二輸出光纖輸出，該第



六、申請專利範圍

三輸入光纖與第三輸出光纖相對設置，可使來自第三輸入光纖之光訊號直接由第三輸出光纖輸出。

6. 如申請專利範圍第1項所述之光開關，其中該三面反射鏡為一正三角形三面反射鏡。
7. 如申請專利範圍第1項所述之光開關，其中該光開關進一步包括一驅動器，係用以同步驅動上述三面反射鏡及三反射元件移入或移出光路，並可進行同步轉動及定位。
8. 一多光路光開關，其包括：
 - 三輸入光纖，用於輸入光訊號至光開關中；
 - 三輸出光纖，用於接收來自輸入光纖之光訊號並自光開關中輸出；
 - 四反射元件，其中四反射元件係兩兩相對，可使輸入光纖輸入之光訊號經二反射元件反射後入射至三輸出光纖之一。
9. 如申請專利範圍第8項所述之光開關，其中該三輸入光纖可以為第一輸入光纖，第二輸入光纖及第三輸入光纖。
10. 如申請專利範圍第9項所述之光開關，其中該三輸出光纖可以為第一輸出光纖，第二輸出光纖及第三輸出光纖。
11. 如申請專利範圍第8項所述之光開關，其中該四反射元件係可移出該三輸入光纖與三輸出光纖所合圍之區域。



六、申請專利範圍

12. 如申請專利範圍第11項所述之光開關，其中該第一輸入光纖與第一輸出光纖相對設置，可使來自第一輸入光纖之光訊號直接由第一輸出光纖輸出，其中該第二輸入光纖與第二輸出光纖相對設置，可使來自第二輸入光纖之光訊號直接由第二輸出光纖輸出，其中該第三輸入光纖與第三輸出光纖相對設置，可使來自第三輸入光纖之光訊號直接由第三輸出光纖輸出。
13. 如申請專利範圍第8項所述之光開關，其中該四反射元件為四單面反射鏡。
14. 如申請專利範圍第13項所述之光開關，其中該四反射元件之四反射面兩兩相對。
15. 如申請專利範圍第8項所述之光開關，其中該光開關進一步包括一驅動器，係用以同步驅動上述四反射元件同步轉動及定位。
16. 一多光路光開關，其包括：
- 三輸入光纖，用於輸入光訊號至光開關中；
 - 三輸出光纖，用於接收來自輸入光纖之光訊號並自光開關中輸出；
 - 二光路轉換裝置，其二者連接為一體，可分別移入或移出光路，並相對輸入及輸出光纖旋轉；其中，一光路轉換裝置由一三面反射鏡及三反射元件組成，該三面反射鏡具有三個反射面，每一反射面分別與一輸入光纖及一輸出光纖相對，該每



六、申請專利範圍

一反射元件分別與上述三面反射鏡之一反射面相對，可使輸入光纖輸入之光訊號經一反射元件及上述三面反射鏡反射後入射至三輸出光纖之一；另一光路轉換裝置包括四反射元件，該四反射元件兩兩相對，可使輸入光纖輸入之光訊號經二反射元件反射後入射至三輸出光纖之一。

17. 如申請專利範圍第16項所述之光開關，其中該三輸入光纖可以為第一輸入光纖，第二輸入光纖及第三輸入光纖。
18. 如申請專利範圍第17項所述之光開關，其中該三輸出光纖可以為第一輸出光纖，第二輸出光纖及第三輸出光纖。
19. 如申請專利範圍第18項所述之光開關，其中該第一輸入光纖與第一輸出光纖相對設置。
20. 如申請專利範圍第18項所述之光開關，其中該第二輸入光纖與第二輸出光纖相對設置。
21. 如申請專利範圍第18項所述之光開關，其中該第三輸入光纖與第三輸出光纖相對設置。
22. 如申請專利範圍第16項所述之光開關，其中該三面反射鏡為一正三角形三面反射鏡。
23. 如申請專利範圍第16項所述之光開關，其中該四反射元件為四單面反射鏡。
24. 如申請專利範圍第23項所述之光開關，其中該四反射元件之四反射面兩兩相對。



六、申請專利範圍

25. 如申請專利範圍第16項所述之光開關，其中該光開關進一步包括一驅動器，係用以驅動該二光路轉換裝置以使其可分別移入或移出光路且可相對輸入及輸出光纖旋轉。

26. 一多光路光開關，其包括：

至少二輸入光纖，用於輸入光訊號至光開關中；

至少二輸出光纖，用於接收來自輸入光纖之光訊號並自光開關中輸出；

至少二主反射面，每一主反射面分別與一輸入光纖及一輸出光纖相對；

至少二次反射面，每一次反射面分別與一主反射面相對，可使輸入光纖輸入之光訊號經主反射面與次反射面反射後選擇入射至輸出光纖之一。

27. 如申請專利範圍第26項所述之光開關，其中該輸入光纖輸入之光訊號經主反射面至少二次反射後選擇入射至輸出光纖之一。

28. 如申請專利範圍第27項所述之光開關，其中該輸入光纖輸入之光訊號係經主反射面反射至次反射面，再經次反射面反射至主反射面，又經主反射面反射後選擇入射至輸出光纖之一。



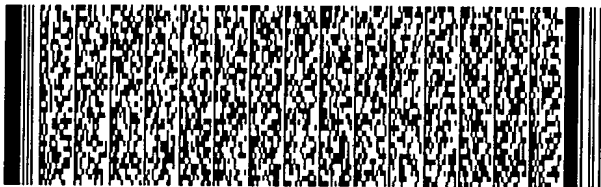
第 1/18 頁



第 2/18 頁



第 4/18 頁



第 4/18 頁



第 5/18 頁



第 5/18 頁



第 6/18 頁



第 6/18 頁



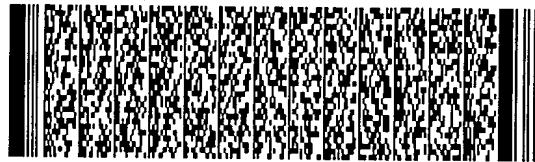
第 7/18 頁



第 7/18 頁



第 8/18 頁



第 8/18 頁



第 9/18 頁



第 9/18 頁



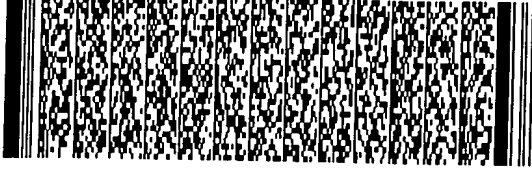
第 10/18 頁



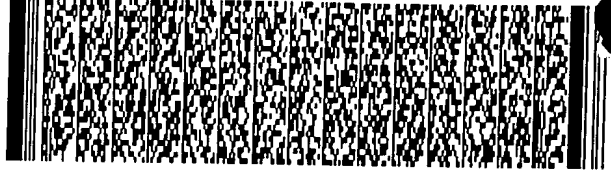
第 11/18 頁



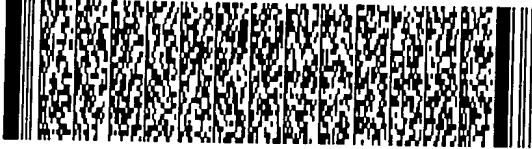
第 11/18 頁



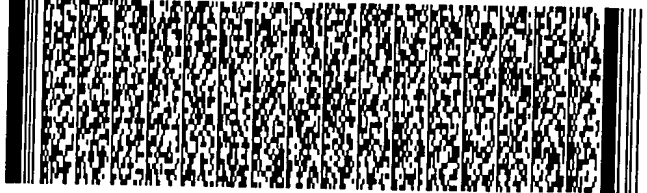
第 12/18 頁



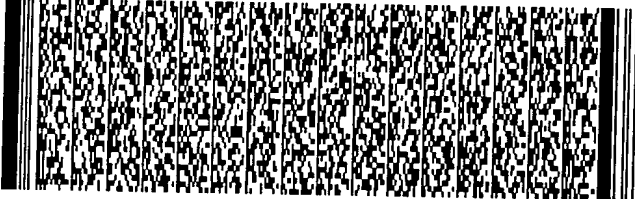
第 13/18 頁



第 14/18 頁



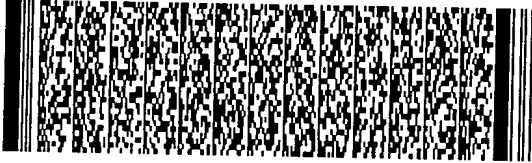
第 15/18 頁



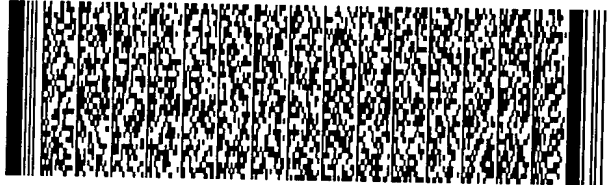
第 16/18 頁



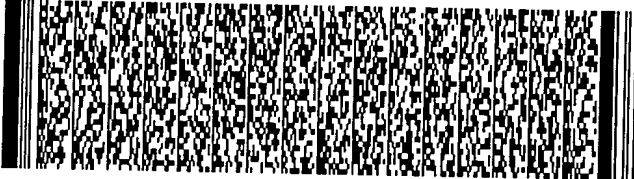
第 16/18 頁

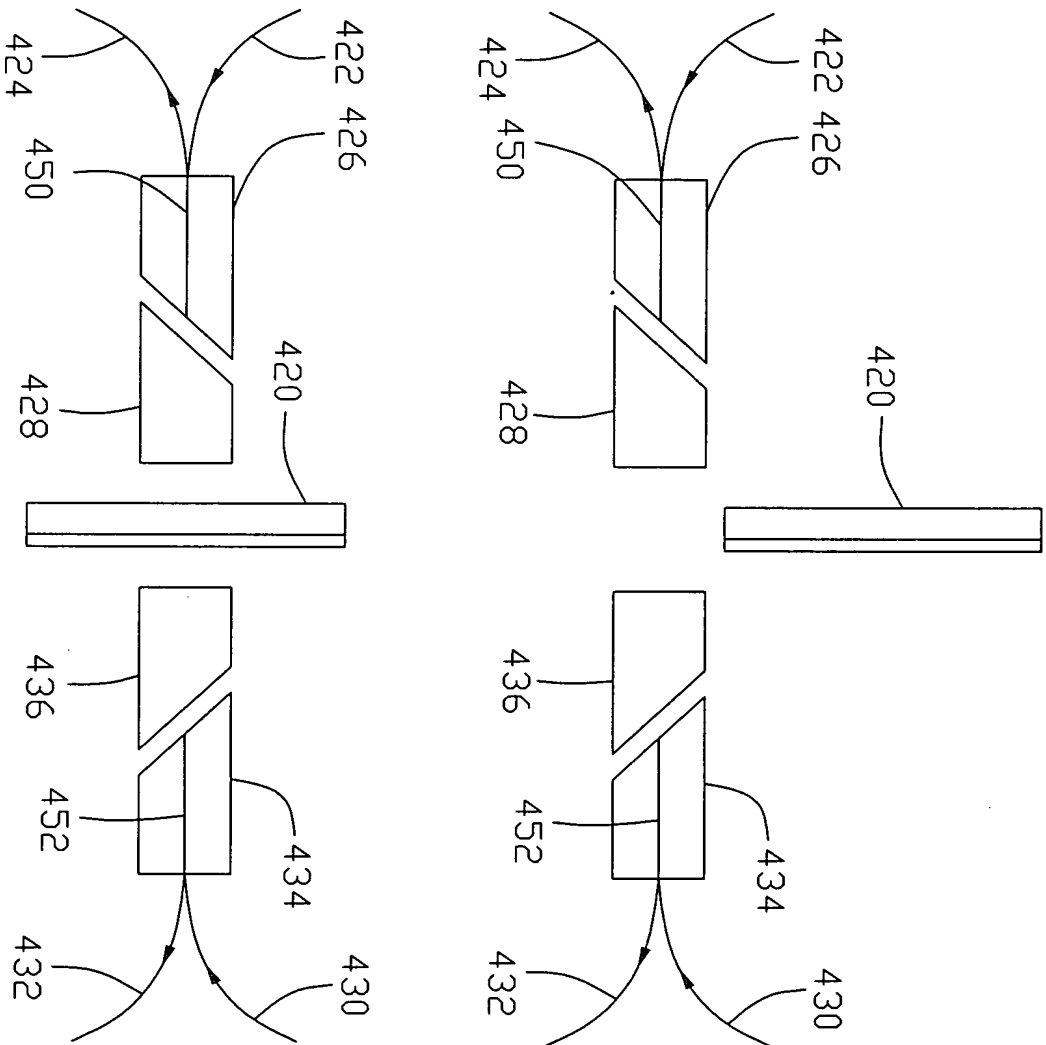


第 17/18 頁

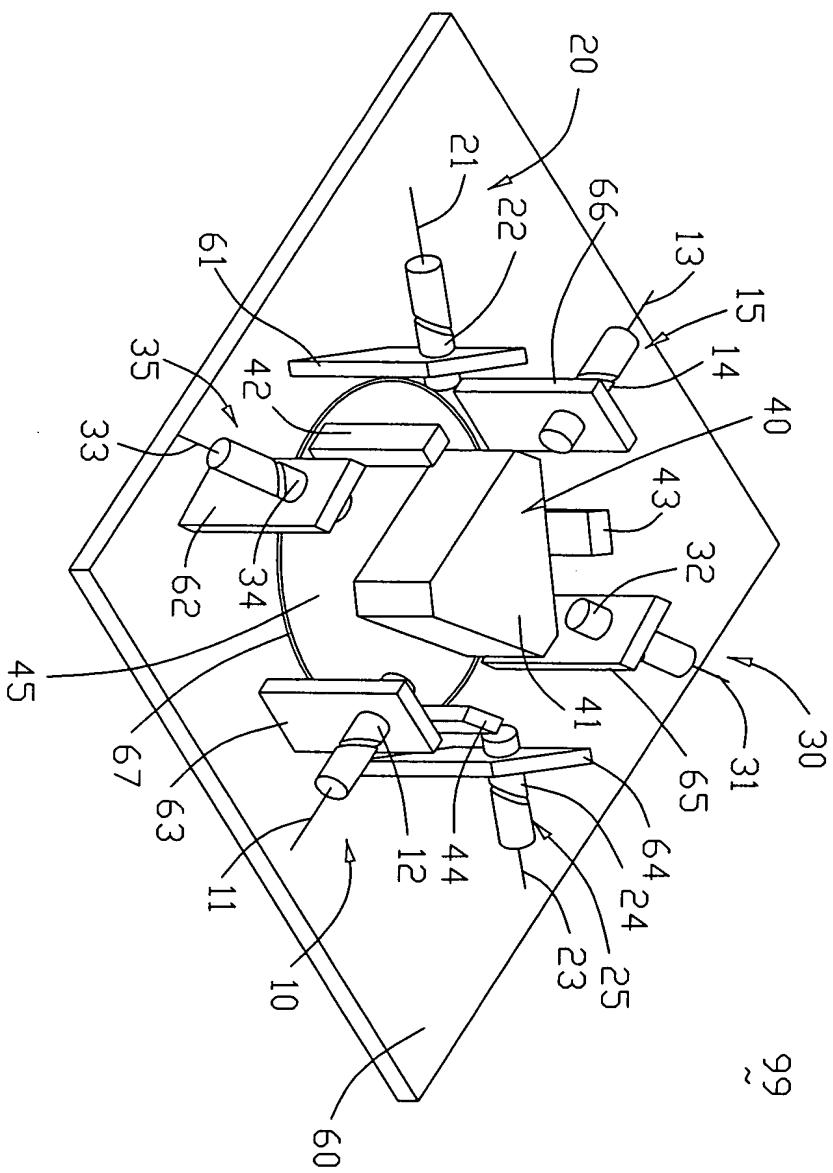


第 18/18 頁

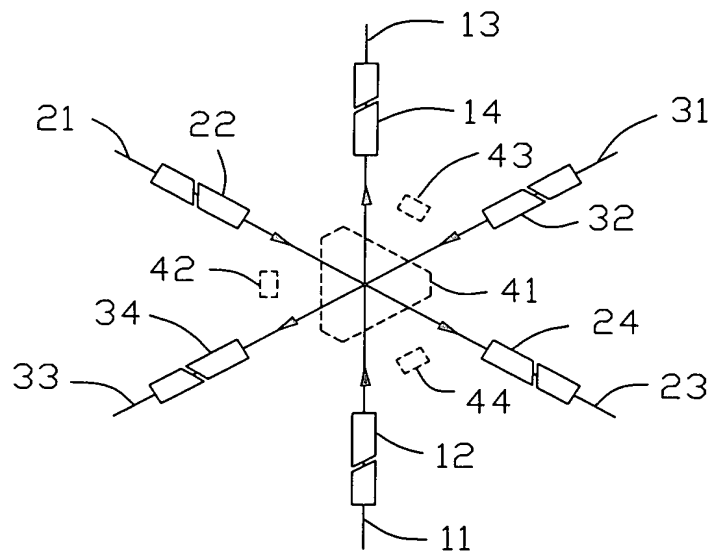




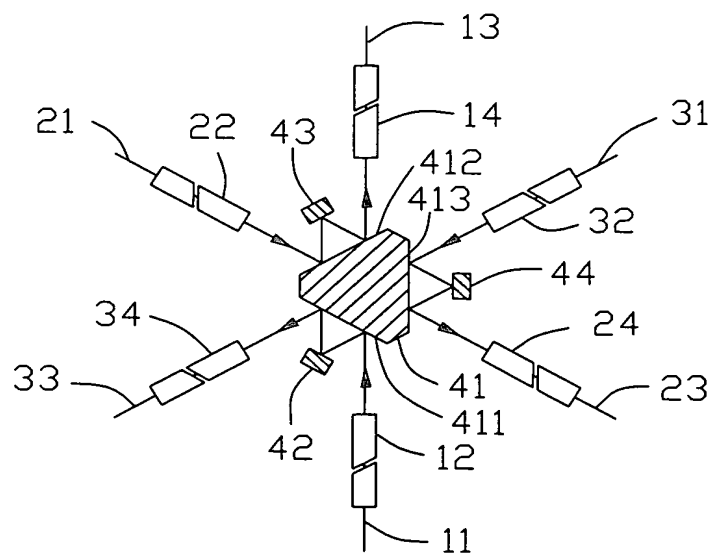
第一圖



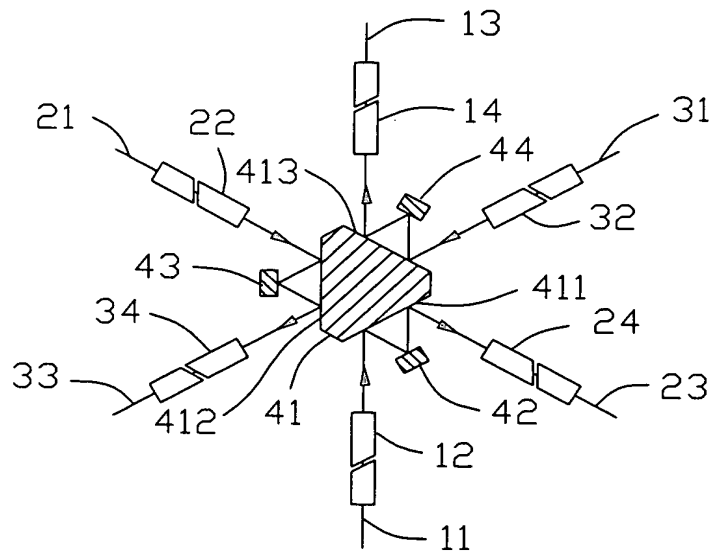
第二圖



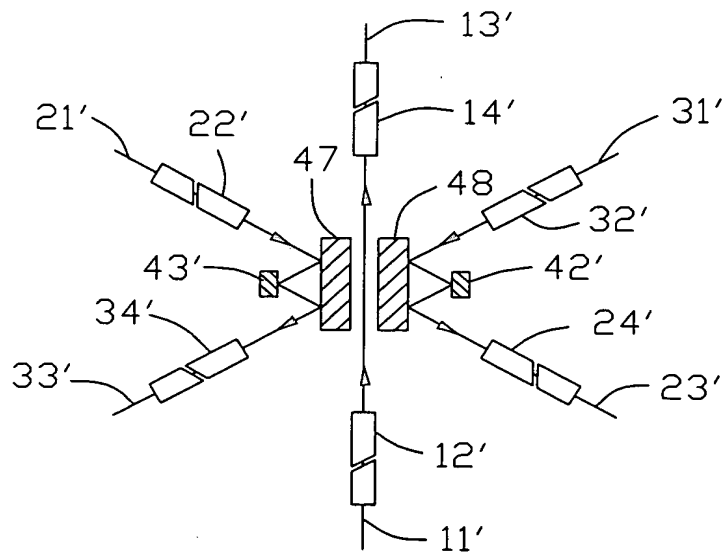
第三圖



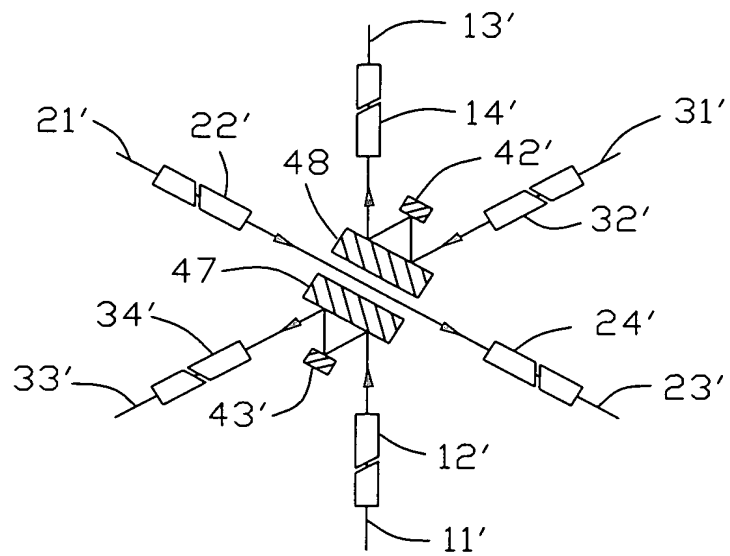
第四圖



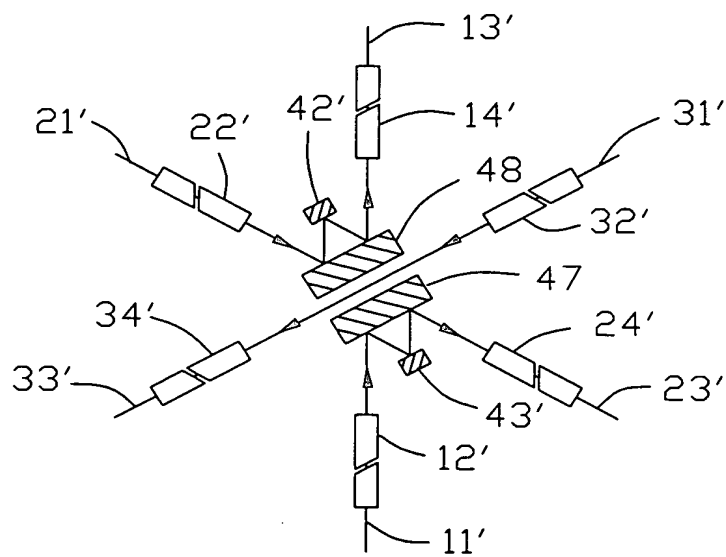
第五圖



第七圖



第八圖



第九圖